

Naturfag i flerspråklige klasser – en ressursorientert modell



Pauline Book
*Førsteamanuensis, Fakultet for lærer-
utdanning og pedagogikk, Høgskolen i
Innlandet*

Artikkelen retter søkelyset mot hvordan en integrert språk- og fagundervisning kan implementeres i språklig heterogene naturfagklasser. Med bakgrunn i forskning innen naturfag og språk foreslås en modell som har til hensikt å synliggjøre hvordan læreplan, fysisk læringsmiljø, situasjoner for faglig mestring samt samhandling og interaksjoner sammen kan fremme læring for elever som lærer naturfag på både førstespråket og på et andrespråk. Modellen vektlegger et positivt syn på variasjon i elevers språk og erfaringer som grunnlag for faglig læring i heterogene klasser.

Forskjellene i elevers språklige, kulturelle og sosiale bakgrunner er økende i europeiske kontekster (European Commission, 2017), og mange elever i norske klasserom lærer i dag naturfag på et andrespråk. En undervisningskontekst der elever med stor bredde i språkerfaringer lærer fag sammen, er ofte utfordrende for lærere og elever. Analyser fra internasjonale studier (PISA og TIMSS) illustrerer at dette er en reell problemstilling, når det kommer frem at flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som gruppe, presterer lavere i naturfag enn majoritetsspråklige elever (Jensen et al., 2019; Nilsen & Lehre, 2021). Elever som snakker et annet språk enn undervisningsspråket hjemme, er blant de som i størst grad står i fare

for å oppleve svakere progresjon enn elever som lærer naturfag på norsk som førstespråk (Nilsen & Lehre, 2021). Det indikerer at mange elever i denne gruppen ikke tilbys tilstrekkelig med muligheter til faglig utvikling. En slik indikasjon styrkes av at lærere uttrykker en usikkerhet knyttet til hvordan de kan legge til rette for at flerspråklige elever kan ta i bruk ulike språkerfaringer som en ressurs i naturfagundervisning (Danbolt, 2020).

Tidligere studier viser blant annet at flerspråklige elever opplever faglig utvikling når de får mulighet til å ta i bruk alle sine språklige ressurser i naturfagaktiviteter (Karls-son et al., 2019; Siry & Gorges, 2020; Suárez, 2020). Det å praktisere en fagundervisning som bidrar til parallell utvikling i språk og fag, har vært diskutert i fagmiljø over lengre tid, men det viser seg å være utfordrende i praksis (Moje, 2008; NOU, 2010). Kunnskapsdepartementets følgegruppe påpekte for eksempel i sin statusrapport etter fem år med ny grunnskolelærerutdanning at det må arbeides med å integrere flerkulturelle perspektiver i alle fag (Munthe et al., 2015). Blant annet kobler rapporten det til at samfunnsutviklingen «gjør det nødvendig at institusjonene legg særlig stor vekt på norsk som andrespråk» (s. 127). Denne konklusjonen kom fem år etter at Østbergutvalget (NOU, 2010) påpekte et behov for både kunnskap om flerspråklige elever som lærer fag, samt systemer for kompetanseheving på en rekke ulike plan i utdanningssystemet.

Mye tyder på at lærere strever med å legge til rette både for at flerspråklige elever kan ta aktivt del i fagundervisning, men også for å inkludere ulike elever på generell basis. For å bidra inn i en diskusjon om hvordan undervisningspraksiser i naturfag kan legge til rette

for faglig utvikling for elever som lærer naturfag på et andrespråk, foreslår denne artikkelen en modell som tydeliggjør forskning i sammenheng med praksisfeltet. Modellen har til hensikt å fremme en ressursorientert tilnærming til elever som lærer naturfag, og kobler den naturfaglige diskursen til språklige aspekter, sosiale faktorer, rammer og omgivelser.

I diskusjoner som omhandler faglig tilrettelegging for flerspråklige elever, rettes ofte oppmerksomheten mot elever som er nyankomne og i en tidlig fase med å lære fagspråket. Modellen som foreslås er like relevant for denne elevgruppen som for de som går i ordinære skoleklasser. Sistnevnte er ofte en elevgruppe som blir oversett når det gjelder deres prosess med å lære undervisningsspråket, siden de gjerne mestrer hverdagspråket. Tidligere forskning viser imidlertid at elever bruker minst fem år på å opparbeide kunnskap og fagspråk på tilsvarende nivå som sine majoritetsspråklige medelever (Cummins, 2017, s. 68), og det er derfor behov for en undervisningspraksis som bevisst integrerer mulighet for elever til å utvikle ferdigheter i fag og språk parallelt. En slik tilnærming har også vist seg å styrke faglig utvikling for elever som lærer naturfag på sitt førstespråk (Brown & Spang, 2008; Clerk & Rutherford, 2000). Artikkelen retter oppmerksomheten spesielt mot flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn som lærer naturfag på et andrespråk, og forskningsspørsmålene som blir belyst og drøftet er:

1. *Hva involverer en undervisningspraksis som fremmer parallell utvikling i naturfag og språk?*
2. *Hvordan kan en modell for språkutviklende naturfag synliggjøre viktige aspekter som bidrar til utvikling i fag og språk for elever som lærer naturfag på et andrespråk?*

For å svare på forskningsspørsmålene avklarer jeg først noen sentrale begreper, før jeg redegjør for litteratur som bidrar til å belyse en integrert språk- og

naturfagundervisning innenfor de tre hovedområdene *diskurs og praksis, identitet og identifisering*, samt *fagkunnskap*. Jeg kobler de tre hovedområdene til teoretiske retninger innen sosialsemiotikk (Gualberto & Kress, 2019) og *multiliteracy* (Cope & Kalantzis, 2009). En slik vinkling er valgt for å løfte frem betydningen av et helhetlig syn på situasjoner som skaper muligheter for faglig utvikling for elever som lærer naturfag på et andrespråk. Karakteristiske trekk ved naturfag som fagområde og en ressursorientert tilnærming til elevers varierte språkerfaringer kobles sammen, og har til hensikt å gi innblikk i et teoretisk bakteppe som ligger til grunn for en praksisorientert modell for språkutviklende naturfag. Jeg foreslår deretter en modell som har til hensikt å tydeliggjøre aspekter som er viktige for et praksisfelt som har ambisjoner om å legge til rette for at elever som lærer naturfag på førstespråket og på et andrespråk, opplever faglig og sosial utvikling i samme klasserom.

Begrepsavklaringer

Flerspråklige elever og språklig heterogene klasser

Klasser med mange andrespråkselever betegnes blant annet som *språklig heterogene klasser* (Haugli, 2020, s. 5). Dette er klasser som består av elever med variasjon i språk- og hverdagerfaringer, og som har ulike språklige, kulturelle og sosiale forutsetninger for å skape mening om fag og fagtekster (Haugli, 2020). I artikkelen forstås disse som et flertall av dagens skoleklasser. Slike skoleklasser kalles også *flerspråklige klasser*, og viser til klasser som inneholder *flerspråklige elever*. Videre her forstås flerspråklige elever på samme måte som *andrespråkselever*, som innbefatter elever med innvandrerbakgrunn som lærer naturfag på et andrespråk. Selv om de flerspråklige elevene det her er snakk om har innvandrerbakgrunn, varierer

deres situasjoner, både når det gjelder hverdagerfaringer, språk og sosiale forhold.

Språkutviklende undervisning for andrespråkselever

I artikkelen benyttes betegnelsen *språkutviklende naturfag* om en undervisning der hovedmålet er at alle elever som lærer sammen i et klasserom utvikler faglig forståelse for naturfaglige fenomener og prosesser. Som begrep forklarer det svenske Skolforskningsinstituttet (2018) *språk- og kunnskapsutvecklande undervisning* med: «Arbetssett med vilka man medvetet försöker stärka såväl de flerspråkiga elevernas kunnskapsutveckling som de språkliga färdigheter de behöver för att kunna uttrycka den nya kunskapen» (s. 7). På norsk benyttes betegnelsene *språkutviklende naturfag* og *språklæring i alle fag* (NAFO, 2022), og på svensk *språkinriktad undervisning* (Hajer & Meestringa, 2014). Termene betegner en kontekstrik undervisning som fremmer aktiv deltakelse i fag for flerspråklige elever. En beslektet norsk term er *språkstøttende undervisning*, som Sæbø og kolleger (2020) forklarer at: «[...] tar hensyn til både faglige og språklige mål, anvender en didaktikk som er kontekstbasert, og fremmer aktiv interaksjon» (s. 71). Også Kulbrandstad og Kvammen (2022) benytter termen språkstøttende undervisning, der de viser til litteratur om *scaffolding* (Gibbons, 2015), som på norsk gjerne betegnes som stillasbygging eller støttestrukturer.

I det danske prosjektet *Tegn på sprog* benyttes betegnelsen å *strekke språket* (Daugaard et al., 2016). Forklaringen på hva det innebærer kan også sammenliknes med språkutviklende undervisning, når å *strekke språket* beskrives som en didaktikk som er rettet mot at elever ikke nøyer seg med det språket de alt kan, men utfordres til, og stimuleres til, språklig nysgjerrighet gjennom ulike måter å strekke språket på.

Flerspråklighet som ressurs i naturfag

Et ressursorientert syn på flerspråklighet fremheves i studier som undersøker hvordan flerspråklige elever med innvandrerbakgrunn lærer naturfag (Barton

& Tan, 2010; Laursen & Kolstrup, 2018; Siry, 2011, 2020). *Ressurser* involverer i denne sammenhengen de samlede erfaringene som elever har med seg inn i læringssituasjoner i klasserommet (Schademan, 2011; Siry, 2011), og forstås ut fra et sosiosemiotisk perspektiv som fundamentalt for læringsprosesser i alle fag (Gualberto & Kress, 2019; Kress, 1998). Et slikt utgangspunkt for undervisning legger til grunn at det å kunne flere språk, samt å ha ulike erfaringer med blant annet kulturer og natur, er en styrke i læringsfellesskap der elever tilegner seg kunnskaper og ferdigheter i fag gjennom for eksempel nysgjerrighet, utforskning, dialoger og kritisk tenkning. Det å løfte frem elevers varierte erfaringer som en styrke har betydning på flere nivå. For eksempel vil det kunne bidra til å fremme en inkluderende undervisning som ivaretar rammene som tydeliggjøres i læreplanens (LK20) overordnede del (Kunnskapsdepartementet, 2020), det vil kunne påvirke individers opplevelse av tilhørighet og mulighet til aktiv deltakelse i fagfellesskap (Book, 2022), og det vil kunne legge til rette for utvikling av det Cummins (2014) betegner som *collaborative creation of power* (s. 149). Sistnevnte dreier seg om at grupper (for eksempel en skoleklasse) kan oppleve økt faglig selvtillit og mulighet til aktiv deltakelse (*empowerment*) når enkeltindivider styrkes.

Teoretisk bakgrunn for en ressursorientert og språkutviklende naturfagundervisning

En integrert språk- og fagundervisning kan forklares ut fra at den involverer hovedområdene *diskurs* og *praksis*, *identitet* og *identifisering*, og *fagkunnskap* (Moje, 2008). Under redegjør jeg for hvordan disse tre aspektene har betydning for flerspråklige elever som lærer naturfag.

Naturfaglig diskurs og praksis

Den naturfaglige diskursen involverer blant annet fagspesifikke sjangere, begreper og læringsarenaer, samt naturfaglige praksiser og arbeidsmåter. Karakteristiske trekk ved naturfaget er blant annet at det

er praktisk, involverer ulike læringsarenaer og utstyr, store deler av fagstoffet er abstrakt og fagspråket kjennetegnes av høy begreptetthet og ukjente begreper (Fang, 2006). I naturfagdidaktisk litteratur generelt handler en integrert språk- og naturfagundervisning om at elever skaper mening om faglige fenomener og prosesser parallelt med at de utvikler et fagspråk (Lemke, 1990; Wellington & Osborne, 2001). Ut fra en sosiokulturell forankring kan det å beherske det naturfaglige språket ses som synonymt med å forstå fagstoffet (Kress, 1998; Vygotskij, 2001). For mange elever oppleves store deler av både språk, utstyr og arbeidsmåter som inngår i den naturfaglige diskursen fremmed, og det kan ikke tas for gitt at elevene vet hvordan de for eksempel formulerer spørsmål som kan undersøkes, registrerer observasjoner, presenterer funn og anvender fagbegreper i utforskende arbeid med medelever (Moje, 2008). Mange elever, både de som lærer på førstespråket og et andrespråk, har behov for eksplisitt å lære strategier for å kunne delta aktivt og skape mening i den naturfaglige diskursen.

Blant begrepene som mange naturfagelever opplever utfordrende er de som er nye og ukjente (for eksempel hypotese, habitat, celleånding), men også kjente begreper som benyttes i nye sammenhenger (for eksempel reaksjon, energi, kraft). Viktigheten av bevissthet rettet mot naturfagbegreper har fått stor oppmerksomhet i fagfeltet de siste årene. For flerspråklige elever er det imidlertid vist at selv elever som har lært naturfag på et andrespråk i mange år, opplever utfordringer med å forstå naturfagbegreper som de kjenner fra andre sammenhenger i hverdagen (Oyoo, 2016). I tillegg kjennetegnes det naturfaglige språket av flere særtrekk enn høy tetthet av utfordrende begreper. Også passivformer og nominaliseringer er blant de karakteristiske trekkene som går igjen (Fang, 2006), og ferdigheter i å tolke og uttrykke naturfaglige tekster er en viktig side ved faget.

Forståelse og tolkninger av tekst foregår i sammenheng med begreper, definisjoner og eksemplifiseringer. Naturfaglig innhold kommuniseres innenfor fagspesifikke sjangere (Skolforskningsinstituttet, 2018), som for eksempel labrapporter, registreringer av målinger samt lesing og skriving av fagtekster. Samtidig er ikke sjangere statiske og med definerte krav til form og innhold, men utvikles over tid i sosiale kontekster (Mork & Erlien, 2017, s. 38). Blant annet fremheves argumentasjon som en egen naturfaglig sjanger, der argumenter i hovedsak involverer to aspekter; oppbyggingen av selve argumentet og interaksjonen mellom mennesker som kommuniserer om argumentet (Skolforskningsinstituttet, 2018). For flerspråklige elever har aktiv deltakelse i faglig argumentasjon vist seg å være en mulighet til å støtte elevene i å utvikle ferdigheter i bruk av språk i en naturfaglig sjanger (González-Howard et al., 2017). Forskerne i denne studien oppdaget et potensial for faglig utvikling når elevene ble engasjert i aktiviteter som involverte argumentasjon, samtidig som de også uttrykte behov for mer kunnskap om hvordan flerspråklige elever kan støttes i muntlig argumentasjon.

Identitet og identifisering

Identitet og identifisering handler i faglige sammenhenger om at elever gjenkjenner deler av fagstoffet ved å kunne koble det til noe som er kjent eller opplevd tidligere (Moje, 2008). Det ligger en personlig komponent i identifisering med fagstoffet. Blant annet dreier det seg om at elever får mulighet til å koble faglige aspekter til assosiasjoner, spørsmål, ideer eller noe de har emosjoner eller opplevelser med (Kress, 1998). Identitet forklares ut fra hvordan en person forstår seg selv i forhold til sin fortid og potensielle fremtid, den definerer hvordan man deltar og hvordan andre tolker deltakelsen (Brickhouse & Potter, 2001, s. 966). I naturfagsammenheng er et viktig poeng at fagkunnskap utvikles og kommuniseres sammenvevet med identifisering med fagstoffet i den fagspesifikke diskursen:

[...] knowledge, identities, and critical literacy skill develop iteratively; this development requires scaffolding and mediation by teachers who know the content well and understand the role that language and literate practice play in producing knowledge within it (Moje, 2008. s. 103).

En slik tilnærming til naturfagundervisning, som bevisst legger til rette for at elever tar i bruk bredden i språk, tidligere erfaringer og identiteter når de arbeider med fagstoff, er utfordrende. Ofte resulterer det i at lærere får et mangelsyn på flerspråklige elever (Lucas et al., 2014), der elevene blir posisjonert som mindre kunnskapsrike og med dårligere forutsetninger for å prestere i fag enn sine medelever. Pedagogiske retninger innenfor *multiliteracy* kan ses som en motvekt til et slikt syn. Multiliteracy forklares blant annet ved at lærere utvider elevenes muligheter for å uttrykke kunnskap og ferdigheter, slik at de kan delta på måter de mestrer. Det er velkjent at flerspråklige elever ofte har fagkunnskaper og ferdigheter som de ikke får uttrykt, på grunn av begrensninger i språkferdigheter (Hajer & Meestringa, 2014). Når andrespråkelever i stedet blir sett på som kunnskapsrike, og de får mulighet til å uttrykke intelligens og forestillinger samt språklige og kreative ferdigheter, vil de kunne oppleve mestring og oppfatte seg selv som kompetente (Cummins, 2006). Det bidrar til en reell mulighet for faglig utvikling.

Innenfor multiliteracy ses elevens erfaringer som unike ressurser som læringsprosesser bygger på. Alle representasjoner som elever uttrykker (muntlig, skriftlig, tegning, gester etc) ses som interesserte og motiverte, og de er selektivt valgt i skjæringspunktet mellom sosiale og kulturelle erfaringer (Cope & Kalantzis, 2009, s. 177). Investeringsprosesser kan ses som en forutsetning for aktiv deltakelse som bygger på nysgjerrighet og engasjement, og som er grunnleggende for meningsskapende prosesser (Barton & Tan, 2010). I naturfag investerer for eksempel elever sine

identiteter når de bruker språk og innholdsspesifikk kunnskap i sosial samhandling med jevnaldrende. Problemløsning og utforskning innebærer blant annet å jobbe med representasjoner i et bredt spekter av modaliteter. I naturfagssammenheng vil derfor identitet og posisjonering påvirke elevenes mulighet til å delta aktivt i naturfagklasserommet, og det er behov for bevissthet og kunnskap om hvordan ulike elevgrupper kan stimuleres til å utnytte ressursene sine i arbeid med naturfag.

Fagkunnskap i naturfag

Utvikling av *fagkunnskap* foregår sammenvevet med utvikling av fagspråk i naturfag (Lemke, 1990; Wellington & Osborne, 2001). For alle elever involverer det blant annet å koble erfaringer og begreper som er kjent fra hverdagen, til den naturfaglige diskursen, som er forankret i et fagspesifikt språk. Elever som lærer naturfag på et andrespråk arbeider i tillegg til koblingen mellom hverdagsspråk og fagspråk, med sammenhenger mellom begreper og erfaringer på ulike språk. Spesielt for elever som er nyankomne og tidlig i innlæringen av norsk som andrespråk har det stor betydning å kunne veksle på å bruke ulike språk for å koble erfaringer og kjente begreper til nytt fagstoff (Garcia & Wei, 2013). Dette kan også være viktig for andrespråkelever med et godt utviklet norsk hverdagsspråk, som har behov for å ta i bruk bredden i språkerfaringene sine når de skaper mening om naturfaglige fenomener (Book, 2022). Gjennom transspråking (*translanguaging*) støttes for eksempel elever i å ta i bruk forskjellige språk for å skape mening:

Bilingual speakers select meaning-making features and freely combine them to potentialize meaning-making, cognitive engagement, creativity and criticality. Translanguaging refers to the act of languaging between systems that have been described as separate, and beyond them. As such, translanguaging is transformative and creates

changes in interactive cognitive and social structures that in turn affect our continuous languaging becoming (Garcia & Wei, 2013, s. 42).

Organisering av klasseromssituasjoner har betydning for elever som er i prosess med å lære språk og naturfag parallelt. Potensialet i slike situasjoner ligger ofte i at de fremmer bruk av uformelt språk der elever tar i bruk ulike ressurser. Mange elever som lærer språk og fag samtidig, er for eksempel i stor grad tause i helklassesituasjoner, mens de deltar i smågruppediskusjoner (Swanson et al., 2014). Muligheten til å utvide språket fremmes også når elever oppfordres til å innta et metaperspektiv overfor eget språk (Cummins, 2014). Spesielt utpeker tre strategier seg: vektlegging av *tematiske mønster* tydeliggjør betydningen av å koble sammenhenger mellom kontekst, erfaringer og fagstoffet, *repetisjon av ord* bidrar til memorering og koblinger mellom nye ord og relevante faglige sammenhenger, og det å *unngå ensidig fokus på fagbegreper* er viktig for å beholde interesse og engasjement for fagstoffet (Skolforskningsinstituttet, 2018). Tematiske mønster peker på sammenheng og kontekst i fagstoffet, og involverer blant annet at elevene støttes i arbeidet med å sette begreper i sammenheng med kjente erfaringer fra hverdagen (Lin & Wu, 2015). Samtidig viser en studie av Laursen (2006) at elever ikke uten videre husker begreper selv om de settes inn i sammenhenger. Begreper må også gjenntas (*revoicing*) av både elevene og lærer.

De tre aspektene (diskurs og praksis, identitet og identifisering samt fagkunnskap) det er redegjort for former undervisning i naturfag på flere plan. Studier som undersøker læringsituasjoner for flerspråklige elever, gir innblikk i hvordan disse tre er flettet i hverandre og på ulike måter inneholder muligheter for et språkutviklende naturfag. Det er imidlertid behov for å tydeliggjøre hvordan det kan arbeides med de tre aspektene på ulike plan i praksis.

En modell for språkutviklende naturfag

Under foreslås en modell for en undervisningspraksis som fremmer parallell utvikling i språk og naturfag. Modellen har til hensikt å synliggjøre dimensjoner som legger til rette for at andrespråkelever opplever mestring og faglig utvikling i naturfag, men den har også et potensial for elever som lærer på førstespråket. Modellen bygger på et syn om at elevers variasjon i språk og hverdags erfaringer er en ressurs for læring. Den legger til grunn et behov for at lærere og skoleledelse synliggjør og anerkjenner elevenes ulike språk, bakgrunner og erfaringer som en styrke for enkeltelever, i faglig læring og for skolen som helhet.

Modellen som foreslås inneholder fire nivå med gjensidig innvirkning på hverandre (fig. 1). De fire nivåene foreslås på bakgrunn av Walqui (2006) sin forklaring av støttestrukturer for elever i læringsprosesser. Hun beskriver et strukturnivå, som kan omhandle overordnede rammer og planer, et prosedyrenivå som omhandler gjennomføring i praksis, og et interaksjonsnivå som definerer hvilken støtte som i den konkrete situasjonen gjøres tilgjengelig for elevene. På strukturnivå inneholder modellen «læreplan» og «fysisk skolemiljø». Dette er to faktorer som ses som overordnede, og som bidrar med rammer som definerer muligheter og begrensninger på de to neste nivåene. «Situasjoner for mestring» tydeliggjør at situasjoner for positive opplevelser av å mestre og utvikle forståelse for fagstoffet ikke nødvendigvis oppstår spontant og av seg selv. Ofte kreves bevisst organisering fra lærer sin side, for å skape situasjoner der alle elevene har en reell mulighet til å ta aktivt del i læringsituasjoner. Innerst i sirkelen på den visualiserte fremstillingen av modellen finnes «samhandling og interaksjoner». På dette nivået vektlegges dialoger og interaksjoner som foregår mellom elever samt elever og lærere, i hver enkelt lærings situasjon.

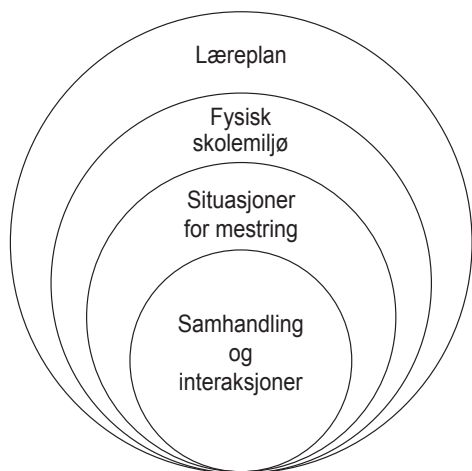


Fig. 1. Visualisering av fire faktorer som fremmer språkutviklende naturfag i språklig heterogene klasser. Fire gjensidig avhengige nivå synliggjør sammenhengen mellom strukturer i læreplan og fysisk læringsmiljø, koblet til med lærings-situasjoner og interaksjoner.

Læreplanens betydning for språkstøttende undervisning i naturfag

Den overordnede delen i LK20 vektlegger blant annet likestilling, likeverd, mangfold og inkludering. Skaperglede, engasjement og kreativitet kobles til identitet, og elever skal rustes til å møte et mangfoldig samfunn (Kunnskapsdepartementet, 2020b). Disse aspektene må integreres i alle fag, også i naturfag, og de involverer at elever deltar aktivt. Rammeverket som skoler og lærere jobber ut fra, tydeliggjør med andre ord at alle elever skal kunne oppleve en likeverdig mulighet til deltakelse, utvikling og mestring i alle fag. Det har implikasjoner for det faglige arbeidet i klasserommet. *Aktiv deltakelse* vektlegger for eksempel at elever får mulighet til å ta selvstendige valg i viktige deler av læringsprosesser, og flere av kjennetegnene på aktiv deltakelse assosieres også med engasjement (Book, 2022).

Fagspesifikke kompetansemål i læreplanen for naturfag (LK20) avgrensner naturfaglige tema og uttrykker

kunnskap som elevene skal oppnå. Samtidig er flere av målene formidlet med vide formuleringer som gir rom for tolkninger når det gjelder hvordan elevene skal fordype seg. Det benyttes verb som blant annet *utforske, gjøre rede for, beskrive og gi eksempler på*, men det legges ikke føringer for arbeidsmåter i undervisningen. Det åpner opp for at elever bearbeider fagstoff gjennom ulike tilnærminger som ofte fremheves som fordelaktig innenfor naturfagdidaktisk forskning. Multimodal bearbeiding av fagstoff gjennom lesing, skriving, tegning, dramatisering, bruk av gester, dialog, utstyr og uformelle læringsarenaer er eksempler på tilnærminger med potensial til å belyse og gi opplever av fagstoffet som utfyller og utdyper (Siry & Gorges, 2020). Samtidig stiller også LK20 krav til at det skal arbeides med grunnleggende ferdigheter (lesing, skriving, regning, muntlig og digitalt) i alle fag. Det åpner opp for en mulighet til å arbeide med blant annet lese- og skriveferdigheter samt ulike sjangere, og stiller krav til at også naturfagklasserommet på ulike måter inkluderer en bevisst kobling mellom fagstoff, lesing, skriving, regning, digitale og muntlige ferdigheter.

Gjennom hele grunnskoleløpet fremhever LK 20 praktisering av undervisningsvurdering. Det innebærer at elever skal oppleve vurderingssituasjoner som faglig utviklende, med konstruktiv respons fra lærer og medelever som driver læringsprosesser fremover. Vurderingssituasjonen har også til hensikt å gi læreren informasjon om elevens faglige ståsted, som kan bidra til veiledning for videre faglig utvikling. Dette kan forstås som prosesser der lærere søker å få innblikk i det elevene kan, fremfor det de ikke kan. Det kommuniserer et ressursorientert syn. Praktisering av en form for vurdering som imøtekommer en slik tankegang tydeliggjøres i studien til Grapin og Llosa (2022). De flerspråklige elevene som deltok i denne studien, ble vurdert på bakgrunn av et sosiokulturelt ståsted (Vyotskij, 2001), der det er *deres respons på medi-*

ering på arbeid innenfor den proksimale utviklingssonen som er betydningsfull. Blant annet viser de at flerspråklige elever som får mulighet til å utdype og tydeliggjøre skrevne og tegnede forklaringer på energioverføring i næringskjeder muntlig, sitter inne med betydelig mer fagkunnskap enn det som kommer frem i arbeidet de har utført på egenhånd (Grapin, 2023; Grapin & Llosa, 2022).

Omgivelser for språkutviklende naturfag

Omgivelsene i skolens fysiske læringsmiljø involverer viktige muligheter for at elever utvikler språk og fag parallelt, blant annet når det gjelder læringsarenaer og anerkjennelse av elever. Viktige læringsarenaer i naturfag kan blant annet være skolehage, lokale økosystem ute (skogholt, dam, strandkant etc), parker og bymiljø, museum og vitensentre. Læringsarenaer utenfor skolebygningen inneholder i seg selv mulighet for nye opplevelser av fagstoff, de kan være inspirerende og bidra til nysgjerrighet, og de kan skape engasjement for utforskende prosesser. I tillegg involverer de ofte situasjoner der uformell språkbruk oppstår. Når flerspråklige elever får mulighet til å anvende fagkunnskap i problemløsning der de har mulighet til å være med på å forme prosjekter og bruke kombinasjoner av ulike språk sammen med hverdagspråk og fagbegreper kan de utvide kunnskap, ta initiativ, uttrykke handlingskompetanse og oppleve mestring (Barton & Tan, 2010).

Det fysiske læringsmiljøet i skolebygningen har betydning for læring gjennom anerkjennelse og oppmuntning til at elever tar i bruk varierte kunnskaper og erfaringer med språk og kulturer. Språkvennlige skoler (*Language-Friendly Schools*) illustrerer for eksempel hvordan variasjon i språk og kulturer er med på å bidra til at elever lærer og deltar aktivt (Le Pichon & Kambel, 2022). Spesielt løfter slike skoler frem betydningen av å synliggjøre elevenes ulike bakgrunner og erfaringer som ressurser for læring:

Welcoming students' languages means making them visible – on the walls of the classroom, in the corridors, at the reception desk – and also giving them a chance to be heard (Le Pichon & Kambel, 2022, s. 46).

Det å synliggjøre variasjonen i språk og ulike hverdags erfaringer kan bidra til bevisstgjøring på ulike kunnskaper og ferdigheter som elevene på skolen har, men minst like viktig er anerkjennelsen av elevenes forskjellige bakgrunner. På skoler der elevenes erfaringer med ulike språk og kulturer synliggjøres opplever flerspråklige elever at deres variasjon i kunnskaper og ferdigheter verdsettes, og at de har en reell mulighet til å forhandle identitet og opptre som verdifulle bidragsyttere i faglig arbeid (Le Pichon & Kambel, 2022).

Situasjoner for mestring

Individuelle og sosiale forhold påvirker, sammen med begreper, erfaringer og kunnskaper, flerspråklige elevers deltakelse i faglig arbeid. En viktig del av lærerrollen innebærer derfor å *designe situasjoner* der flerspråklige elever har en reell mulighet til å delta aktivt. Blant annet er smågruppesamtaler viktige i naturfagundervisning. De inneholder potensial for at elever bruker fagspråk aktivt (Laursen, 2006; Uddling & Danielsson, 2022), men det er behov for strategier som fremmer likeverdig mulighet for faglig interaksjon for alle elever. For eksempel finner Myklebust (2018) i sin avhandling at lærerens organisering av forarbeid og veiledning underveis har stor betydning for kvaliteten på gruppesamtaler mellom elever. I tillegg har eksplisitt øving på ferdigheter i å delta i blant annet utforskende samtaler vist seg å være en viktig strategi for naturfagelever generelt (Fernández et al., 2001). Slike samtaler inneholder blant annet åpne spørsmål, lytting, oppfølging av andres utsagn og respekt for ulike meninger.

Andre tilnæringer som fremmer deltakelse og bearbeiding av begreper i smågruppesamtaler, kan konstrueres rundt spesifikke oppgavetyper. For eksempel illustrerer Laursen og Kolstrup (2018) hvordan tre elever (én flerspråklig) tar i bruk fagbegreper og diskuterer betydningen av dem når tematikk rundt mumifiseringsprosessen hos de gamle egypterne utfordrer alle tre emosjonelt, faglig og abstrakt. Felles for jentene er at de har lite kjennskap til mumifisering, og et slikt felles utgangspunkt bidrar til å legge til rette for en samtale som omfatter både menneskets organer, hverdagsbegreper og fagbegreper. En annen tilnærming som vektlegger felles utgangspunkt for fagsamtaler er vist i utprøvinger av diktoglossaktiviteter der elever først utfører et individuelt arbeid, som de deretter tar med inn i et gruppearbeid (Book & Kulbrandstad, 2021; Daugaard et al., 2016). Oppmerksomheten fjernes da fra hverdags erfaringer og kunnskaper opparbeidet på arenaer utenfor klasserommet, og terskelen for at flerspråklige elever involverer seg senkes. Slike strategier inneholder støttestrukturer som gir eksplisitte elevoppdrag, der elevene i liten grad selv former måten å løse oppgaven på. Tydelige støttestrukturer vektlegges ofte for å legge til rette for deltakelse hos flerspråklige elever (Gibbons, 2015). På en annen side kan også åpne elevoppdrag ha betydning for at flerspråklige elever engasjerer seg i faglige oppgaver ved bruk av språk og erfaringer som ressurser (Siry, 2020). Blant annet kan det innebære mulighet for å uttrykke og dokumentere fagkunnskap ved å forme eget prosjekt (Siry et al., 2016).

Samhandling og interaksjoner

Flere studier illustrerer hvordan elever tar i bruk ulike språkerfaringer når de deltar aktivt i faglige interaksjoner i naturfag. Blant annet viser Lin og Wu (2015) hvordan elever i Hong Kong tar i bruk hverdags erfaringer koblet til deres førstespråk i diskusjoner med utgangspunkt i en illustrasjon om luft i naturfagklas-

serommet. Karlsson, Larsson & Jakobsson (2019) viser hvordan to elever på femte trinn diskuterer trær når de veksler mellom å snakke arabisk og svensk. I en amerikansk barneskoleklasse med mange spansktalende elever deltok elevene aktivt ved bruk av spansk og engelsk mens de konstruerte modeller om elektrisitet (Suárez, 2020). Når elever tar i bruk språkerfaringer i sammenheng med fagstoff i naturfag, handler dette om å kunne ta i bruk både kjente begreper, men også kjente kontekster. For elever vil deres mulighet til å skape mening om fagstoffet ha stor sammenheng med hvordan de får mulighet til å involvere kunnskaper og erfaringer som har gjort inntrykk, og som de har et personlig forhold til (Kress, 2020).

Refleksjoner og oppsummering

Modellen har til hensikt å synliggjøre hvordan naturfagundervisning kan fremme språk og fagkunnskap parallelt ved å koble rammer, omgivelser, situasjoner og sosiale prosesser. De fire dimensjonene i modellen er i praksissituasjoner sammenflettet, samtidig som det er behov for bevissthet rettet mot hver enkelt av dem. Bredden i språk, erfaringer og kunnskaper hos elever må synliggjøres som positivt i samarbeid og arbeid med faglige problemstillinger. Det å lære naturfag på et andrespråk involverer arbeid med språk og begreper, blant annet ved koblinger mellom fagbegreper på ulike språk, men også erfaringer og fakta fra land med for eksempel ulik flora og fauna, temperatur, høyde over havet etc. En viktig forutsetning for at flerspråklige elever skal velge å ta i bruk bredden i ressursene sine er imidlertid at variasjon i erfaringer løftes frem i omgivelser og gjennom handlinger, og at muligheten som ligger i læreplanen tas i bruk for å skape engasjement og faglig involvering hos alle elever. Mulighetene for å støtte elevens kobling mellom eget liv og fagstoff i praksissituasjoner er mange, men sentralt er at det legges til rette for at elever kan innta en identitet som faglig kompetente, at de utfordres språklig og faglig, og at deres ferdigheter anerkjennes.

Modellen som foreslås har til hensikt å bidra inn i en videre diskusjon som dreier seg om hvordan naturfagundervisning i en norsk skolekontekst kan fremme parallell utvikling i språk og fag i språklig heterogene klasser.

Referencer

- Barton, A. C. & Tan, E. (2010). We Be Burnin'! Agency, Identity, and Science Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 187–229. <https://doi.org/10.1080/10508400903530044>
- Book, P. (2022). Deltakelse i naturfag i språklig heterogene klasser. En studie av fem flerspråklige mellomtrinnslevers involvering i naturfaglige representasjoner [Doctoral thesis, Høgskolen i Innlandet]. <https://brage.inn.no/inn-xmlui/handle/11250/3022519>
- Book, P. & Kulbrandstad, L. I. (2021). Fra lytting til skrivning i naturfag: Utforskning av en litterasitetsaktivitet i flerspråklige klasser på mellomtrinnet. 69–88. <https://doi.org/10.23865/up.v15.2514>
- Brickhouse, N. W. & Potter, J. T. (2001). Young women's scientific identity formation in an urban context. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(8), 965–980. <https://doi.org/10.1002/tea.1041>
- Brown, B. A. & Spang, E. (2008). Double talk: Synthesizing everyday and science language in the classroom. *Science Education*, 92(4), 708–732. <https://doi.org/10.1002/sce.20251>
- Clerk, D. & Rutherford, M. (2000). Language as a confounding variable in the diagnosis of misconceptions. *International Journal of Science Education*, 22(7), 703–717. <https://doi.org/10.1080/09500690050044053>
- Cope, B. & Kalantzis, M. (2009). "Multiliteracies": New Literacies, New Learning. *Pedagogies: An International Journal*, 4(3), 164–195. <https://doi.org/10.1080/15544800903076044>
- Cummins, J. (2006). Chapter 2. Identity Texts: The Imaginative Construction of Self through Multiliteracies Pedagogy. I *Imagining Multilingual Schools* (s. 51–68). Multilingual Matters. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.21832/9781853598968-003/html>
- Cummins, J. (2014). Beyond language: Academic communication and student success. *Linguistics and Education*, 26, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2014.01.006>
- Cummins, J. (2017). *Flerspråklige elever. Effektiv undervisning i en utmanende tid*. Natur & Kultur.
- Danbolt, A. M. V. (2020). 'Den dialogen du har, det er den som er opplæring.' *Læreres oppfatninger av muntlig samhandling med flerspråklige elever i naturfagundervisning*. 36(2), 65–82. <https://hdl.handle.net/11250/2738236>
- Daugaard, L. M., Ladegaard, U., Laursen, H. P., Orloff, B., Wulff, L. & Østergaard, W. (2016). *Inspiration til literacy-undervisningen i flersprogede klasserum: Erfaringer fra Tegn på sprog*. Professionshøjskolen UCC.
- European Commission (2017). *Rethinking language education in schools*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/656003>
- Fang, Z. (2006). The Language Demands of Science Reading in Middle School. *International Journal of Science Education*, 28(5), 491–520. <https://doi.org/10.1080/09500690500339092>
- Fernández, M., Wegerif, R., Mercer, N. & Rojas-Drummond, S. (2001). Re-conceptualizing 'Scaffolding' and the Zone of Proximal Development in the Context of Symmetrical Collaborative Learning. *The Journal of Classroom Interaction*, 36/37(2/1), 40–54. <http://www.jstor.org/stable/23869224>
- Gibbons, P. (2015). *Scaffolding language, scaffolding learning: Teaching English language learners in the mainstream classroom* (2. udgave). Heinemann.
- González-Howard, M., McNeill, K. L., Marco-Bujosa, L. M. & Proctor, C. P. (2017). 'Does it answer the question or is it French fries?': An exploration of language supports for scientific argumentation. *International Journal of Science Education*, 39(5), 528–547. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1294785>

- Grapin, S. E. (2023). Assessment of English Learners and Their Peers in the Content Areas: Expanding What 'Counts' as Evidence of Content Learning. *Language Assessment Quarterly*, 20(2), 215–234. <https://doi.org/10.1080/15434303.2022.2147072>
- Grapin, S. E. & Llosa, L. (2022). Dynamic Assessment of English Learners in the Content Areas: An Exploratory Study in Fifth-Grade Science. *TESOL Quarterly*, 56(1), 201–229. <https://doi.org/10.1002/tesq.3059>
- Gualberto, C. & Kress, G. (2019). Social Semiotics. I *The International Encyclopedia of Media Literacy* (s. 1–9). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118978238.ieml0226>
- Hajer, M. & Meestringa, T. (2014). *Språkinriktad undervisning. En handbok* (Y. Verwijst, Trans.; 2. udgave). Författaren och Hallgren & Fallgren.
- Haugli, H. (2020). *Støttende skriveundervisning i språklig heterogene klasser*. 353.
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Kjærnsli, M., Rohatgi, A., Eriksen, A. & Narvhus, E. K. (2019). *Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag* (s. 36) [Kortrapport]. Universitetsforlaget.
- Karlsson, A., Larsson, P. N. & Jakobsson, A. (2019). Multilingual students' use of translanguaging in science classrooms. *International Journal of Science Education*, 41(15), 2049–2069. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1477261>
- Kress, G. (1998). Repræsentation, læring og subjektivitet: Et socialemiotisk perspektiv. I J. Bjerg (red.), *Pædagogik—En grundbog til et fag*. Hans Reitzels Forlag.
- Kulbrandstad, L. I. & Kvammen, P. I. (2022). Læreroppfatninger om språkstøttende fagundervisning i språklig heterogene klasser. En kasusstudie. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 8 <https://doi.org/10.23865/ntp.v8.3666>
- Kunnskapsdepartementet. (2020). *Overordnet del—Verdier og prinsipper for grunnopplæringen* [Fastsatt ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020]. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/om-overordnet-del/?kode=nat01-04&lang=nob>
- Laursen, H. P. & Kolstrup, K. L. (2018). Clarifications and carnival: Children's embodied investments in a literacy conversation. *Classroom Discourse*, 9(2), 112–131. <https://doi.org/10.1080/19463014.2017.1392880>
- Le Pichon, E. & Kambel, E.-R. (2022). The Language Friendly School: An Inclusive and Equitable Pedagogy. *Childhood Education*, 98(1), 42–49. <https://doi.org/10.1080/00094056.2022.2020538>
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. Ablex Publishing Corporation. <https://eric.ed.gov/?id=ED362379>
- Lucas, T., Villegas, A. M. & Martin, A. D. (2014). Teachers' beliefs about english language learners. I *International Handbook of Research on Teachers' Beliefs* (s. 453–474). <https://doi.org/10.4324/9780203108437-37>
- Moje, E. B. (2008). Foregrounding the Disciplines in Secondary Literacy Teaching and Learning: A Call for Change. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 52(2), 96–107. <https://doi.org/10.1598/JAAL.52.2.1>
- Mork, S. M. & Eriien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag* (2. udgave). Universitetsforlaget.
- Munthe, E., Solbakken, J. I., Hjetland, H., Hustad, B. C., Isaksen, T., Jahr, H. M., Maagerø, E., Rasmussen, J. & Werler, T. (2015). *Grunnskulelærerutdanningene etter 5 år. Status, utfordringer og vegar vidare* (Rapport Frå Følgjegruppa Til Kunnskapsdepartementet 5; s. 163).
- Myklebust, R. (2018). *Muntlighet i det flerspråklige klasserommet. En studie av elevers samtaler på norsk i fem gruppearbeid på sjuende klasse*. <http://hdl.handle.net/10852/64086>
- NAFO. (2022). *Språklæring i alle fag – NAFO*. <https://nafo.oslomet.no/ressurser/spraklaering-i-alle-fag/>
- Nilsen, T. & Lehre, A.-C. W. G. (2021). Språk i hjemmet og naturfagprestasjoner fra TIMSS 2015 til TIMSS 2019. I T. Nilsen & H. Kaarstein (red.), *Med blikket mot naturfag: Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015–2019*. Universitetsforlaget.
- NOU. (2010). *Mangfold og mestring—Flerspråklige barn, unge og voksne i opplæringssystemet* (NOU 7).
- Oyoo, S. O. (2016). Science teachers' use of instructional language for effective science teaching. *The International Journal of Science, Mathematics and Technology Learning*, 23(2), 33–47. <https://doi.org/10.18848/2327-7971/CGP/v23i02/33-47>
- Sæbø, A., Egeli, E. & Pereira, U. P. (2020). Lesson Study som tilnærming i universitetspedagogikken og språkstøttende naturfagundervisning i grunnskolelærerutdanningen. *Uniped*, 43(1), 70–80. <https://doi.org/10.18261/issn.1893-8981-2020-01-07>
- Schademan, A. R. (2011). What does playing cards have to do with science? A resource-rich view of African American young men. *Cultural Studies of Science Education*, 6(2), 361–380. <https://doi.org/10.1007/s11422-010-9275-5>
- Siry, C. (2011). Exploring the significance of resource-rich views in science education. *Cultural Studies of Science Education*, 6(4), 1019–1029. <https://doi.org/10.1007/s11422-011-9353-3>

- Siry, C. (2020). Dialogic Pedagogies and Multimodal Methodologies: Working Towards Inclusive Science Education and Research. *Asia-Pacific Science Education*, 6(2), 346–363. <https://doi.org/10.1163/23641177-BJA10017>
- Siry, C. & Gorges, A. (2020). Young students' diverse resources for meaning making in science: Learning from multilingual contexts. *International Journal of Science Education*, 42(14), 2364–2386. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1625495>
- Siry, C., Wilmes, S. & Haus, J. M. (2016). Examining children's agency within participatory structures in primary science investigations. *Learning, Culture and Social Interaction*, 10, 4–16. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2016.01.001>
- Skolforskningsinstitutet. (2018). *Språk- och kunskapsutvecklande undervisning i det flerspråkiga klassrummet*. Skolforskningsinstitutet. <https://www.skolfi.se/forskningssammanstallningar/systematiska-forskningssammanstallningar/sprak-och-kunskapsutvecklande-undervisning-i-det-flersprakiga-klassrummet/>
- Suárez, E. (2020). "Estoy Explorando Science": Emergent bilingual students problematizing electrical phenomena through translanguaging. *Science Education*, 104(5), 791–826. <https://doi.org/10.1002/sce.21588>
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Gyldendal akademisk.
- Wellington, J. & Osborne, W. (2001). *Language And Literacy In Science Education*. McGraw-Hill Education (UK).